Nachdruck verboten.
Uebersetzungsrecht vorbehalten.

Allgemeine Biologie der Schmetterlinge.

Von

Dr. **Adalbert Seitz,** Frankfurt a./M.

III. Theil.

Fortpflanzung.

Einleitung.

Der Satz, dass die Fortpflanzung die wichtigste Function im Leben ist, gilt für alle Organismen in gleicher Weise. Der Geschlechtstrieb ist der drängendste, der sogar die Selbsterhaltung an Mächtigkeit übertrifft und das Individuum häufig genug in Gefahr bringt, und der Befruchtungsact wirkt am energischsten auf das Gefühl.

Nicht gleich ist aber bei den einzelnen Organismen der relative Werth der Fortpflanzung, d. h. der Grad, in dem sie die andern Lebensfunctionen übertrifft und zurückdrängt; sie thut dies um so mehr, je einseitiger das Interesse der Art in der Erzeugung einander gleicher Generationen gelegen ist, um so weniger, je lebhafter neben der Erzeugung neuer Generationen auch noch die Tendenz nach Vervollkommnung der Einzelwesen zu Tage tritt.

Wir können nun danach sagen, dass bei den Schmetterlingen, wo eine eigentliche Vervollkommnung nur in der Richtung der Anpassung möglich ist, die Fortpflanzung eine unbegrenzte Souveränität besitzt, den andern Lebensäusserungen gegenüber; denn hier gilt es, hauptsächlich durch massenhafte Erzeugung variabler Individuen der Selection einen möglichst grossen Spielraum zu schaffen, der Selection, die ja das wesentlichste, wenn nicht einzige Agens resp. Mittel zur Anpassung bildet.

Indessen auch in der biologisch eng begrenzten Ordnung der Schmetterlinge schwankt die Intensität, mit der die Fortpflanzung die übrigen Lebensfunctionen zurückdrängt, und die folgenden Capitel behandeln diese Differenzen nach verschiedenen Richtungen hin. Ein mit systematischen Eigenthümlichkeiten Hand in Hand gehendes Schlussresultat sei aber hier gleich aufgeführt: bei den ältesten Lepidopteren füllt der Fortpflanzungsact das Leben des vollkommenen Insects vollständig aus, bei denen, die wir als die jüngsten Sprösslinge am Stamme der Schmetterlinge ansehen müssen, spielt er die relativ geringste Rolle; das nächste Capitel, das über die Zeit der Begattung handelt, giebt uns hierfür schon Belege. Nur um dann nicht mehr darauf zurückkommen zu müssen, sei hier erwähnt, dass die Cossiden, Hepialiden und viele Microlepidopteren (die ältesten Schmetterlinge) ihr ganzes Dasein als vollkommenes Insect mit dem Fortpflanzungsact ausfüllen und unmittelbar nach dessen Beendigung absterben, während bei den jüngsten Formen Spiel und Nahrungsaufnahme eine sehr grosse Nebenrolle spielen. Als diese phylogenetisch jüngsten Formen seien die Gattungen *Apatura*, *Euripus* und *Hestina* genannt, die ich wegen Reduction des Adersystems und der Raupendornen an die Spitze der Nymphaliden stelle, welch letztere wieder frühere Forscher und neuerdings wieder Haase als jüngsten Lepidopterenzweig angesprochen haben. Die Männchen dieser drei Gattungen fliegen mitunter Wochen lang umher, bis die ersten Weibchen erscheinen, und auch wenn diese da sind, verwenden sie nur wenige Tagesstunden zur Begattung und ebenso die Weibchen zur Eiablage.

Neben diesem Gesammtresultat aber bietet eine Betrachtung dieses wichtigsten Actes der Fortpflanzung noch eine ganze Reihe von interessanten Einzelheiten verschiedener Art, und diese seien in den folgenden Capiteln zusammengestellt.

1. Zeit der Begattung.

Unter den Schmetterlingen, welche sich, unmittelbar nachdem sie entwickelt sind, zur Begattung anschicken, stehen die Psychiden, Sesiiden und viele Spinner obenan. Bei einem Theile dieser Thiere ist überhaupt die Lebenszeit sehr kurz bemessen und eine Nahrungsaufnahme im Imagozustande durch die Unzulänglichkeit der Mundtheile ausgeschlossen. Natürlich ist das Weibchen früher begattungsfähig als das Männchen, da es nicht einmal die volle Entfaltung seiner Flügel abzuwarten braucht. Ja, mitunter begeben sich die Männchen schon frühzeitig an den Ort, wo das Erscheinen eines Weibchens

erwartet wird, dessen Anziehungskraft durch die Puppenhülle hindurch wirkt. Edwards beobachtete, dass sich eine Anzahl Männchen von *Heliconius charitonia* um eine dem Auskriechen nahe befindliche Puppe eines Weibchens dieser Art sammelte [1]), und eine *Cossus ligniperda*-Puppe, der ich den Cremaster entfernte, als die weibliche Imago schon ausgebildet in der Hülle lag, lockte nach kurzer Zeit zwei männliche Falter ins Zimmer.

Dem gegenüber steht eine Reihe von Beobachtungen, aus denen sich schliessen lässt, dass eine Anzahl von Falterarten direct nach dem Auskriechen noch nicht zur Begattung geneigt ist. Als im November 1888 in einer kleinen Stadt Brasiliens auf mehrere Regentage schönes Wetter folgte, erschienen frisch entwickelte Papilioniden und Pieriden in grosser Zahl, welche sich indess gierig an einer blauen, salbeiartigen Blüthe ergötzten, die dicht gedrängt wuchs, ohne sich um ihre umherfliegenden Artgenossen im geringsten zu kümmern; erst nachdem drei Tage lang anhaltend schönes Wetter gewesen war, sah ich die ersten Begattungsversuche, gerade als ob sich die Thiere erst zu der Begattung durch Nahrungsaufnahme hätten stärken müssen. Ebenso bemerkt man bei den indischen Papilioniden, welche durch den sogenannten Hochzeitsflug ihre Neigung zur Begattung zu erkennen geben, jenes eigenthümliche Dahinschweben stets erst dann, wenn die Art schon einige Zeit geflogen ist. Auch bei uns zeigen die Schwärmer nach Trinker [2]) erst dann Begattungslust, wenn sie ihren Hunger gestillt haben, und zu einer spätern Nachtzeit, als ihr Flug an den Blumen beobachtet wird. Rössler schon sprach die Vermuthung aus [3]), dass die überwinternden Tagfalter sich nicht im Herbst, sondern erst im kommenden Frühjahre begatten. Ich beobachtete in der That, dass Ende Juli die frisch entwickelten *Gonepteryx rhamni* nur nach den Blumen fliegen und keinerlei Notiz von den Weibchen oder von den Weisslingen nehmen, die sie im Frühjahre irrthümlich mit so grosser Hartnäckigkeit verfolgen. Im März erscheinen auch die Männchen stets so viel früher als die Weibchen, dass sie schon ihren Durst völlig gestillt haben können, wenn jene erscheinen. Bei *Vanessa* fand ich diese Erscheinung nicht so stark

1) Eine andere Ansicht, die indessen sehr gezwungen erscheint, ist die, dass die durch Geruch geschützten *charitonia*-Männchen diesen Schutz der Puppe hätten zu Theil werden lassen (!)

2) in: Jahresber. Ver. Vaterländ. Naturk. Württemberg, Bd. 19, p. 49 ff.

3) in: Jahrbüch. Nassau. Ver. Naturk., 33 u. 34, p. 10.

ausgeprägt wie bei *Gonepteryx*, und eine Begattung der *Pyrameis* im Herbst habe ich wiederholt beobachtet[1]). Jedenfalls ist bei *Gon. rhamni* eine Nahrungsaufnahme zur Erlangung der Geschlechtsreife nothwendig und eine mangelnde Gelegenheit[2]) gewiss nicht die Ursache, warum die Paarung in den Frühling verlegt wird.

Ich bin übrigens der Ansicht, dass dieses Abwarten einer Ueberwinterung keineswegs ausnahmslos zur Ermöglichung einer Begattung nothwendig ist, wie ich dies bei *Vanessa* auch beobachtet zu haben glaube. Sicherlich liegt darin ein gutes Schutzmittel gegen die Witterung, indem bei rauhem Herbst die Falter sich früh verkriechen und die Begattung auf warme Tage — seien diese nun Ende Februar oder erst Anfangs Mai — verschieben können.

2. Hülfsmittel.

Um die Begattung zu bewerkstelligen, ist der Falter mit verschiedenartigen körperlichen und intellectuellen Eigenschaften ausgestattet, welche bei den einzelnen Arten sehr verschieden ausgebildet sind und den Lebensgewohnheiten einer jeden einzelnen Species vollkommen entsprechen. Die Weibchen der *Psyche*-Arten z. B., welche als Falter locomotionsunfähig und nicht im Stande sind, dem suchenden Männchen entgegenzukommen, sehen sich bereits als Raupe vor und spinnen ihren Sack an einer Stelle an, wo er für die Männchen leicht zu finden ist, während die Männchen ihr Gehäuse bei der Verpuppung möglichst zu verbergen suchen. Andere Weibchen kriechen an einem Stengel oder Baume in die Höhe und exponiren sich, wie manche Hibernien, deren Männchen den Fuss der Bäume oder das Laub zum Aufenthalt wählen; und manche Tagfalterweibchen ziehen in einem langsamen, schleppenden Fluge durch die Luft. Sehr oft findet man die Erscheinung, dass sich beide Geschlechter gewissermaassen ein Rendez-vous geben, so *Pyrameis* und *Papilio*-Arten auf Berggipfeln. Schmetterlinge, bei denen beide Geschlechter mobil sind, sammeln sich oft in Schwärmen an Stellen an, für deren Wahl nicht der geringste Grund vorzuliegen scheint, die auch beständig wechseln. So schwärmen oft zwanzig und mehr Exemplare der langfühlerigen *Adela viridella* im Mai vor einem Buchenzweige, gleich wie die Mücken über

---

1) Vgl. auch Schilde, Frühlingsbeobachtungen, in: Entomol. Nachricht., Bd. 10, p. 141 ff. u. a. a. O.

2) Vgl. Standfuss, Lepidopterol. Mittheilungen, in: Zeitschr. f. Entomol., Breslau (2), Heft 9, p. 64 ff.

Buschgipfeln tanzen. Heute wählen sie dieses Blatt, morgen jenes zum Sammelplatz, und wo sich einmal zwei zusammengefunden haben, ziehen sich die andern rasch zu. Barret [1]) sah eine Eule in Anzahl um eine Stelle an der Erde schwärmen, an der er durchaus nichts wahrnehmen konnte; möglich, dass hier eine weibliche Puppe im Boden verborgen lag, aber auch, dass er hier einen solchen conventionell gewählten Versammlungsplatz vor sich hatte. Bei *Aglia tau* kann man oft beobachten, dass ein Männchen plötzlich im Fluge inne hält und langsam tastend auf der Erde umherhüpft. Jedes neue Männchen, das vorüberfliegt, hält gleichfalls ein und beginnt dasselbe Manöver, bis schliesslich ca. ein halbes Dutzend männlicher *A. tau* auf einem circumscripten Plätzchen im Walde umhertanzen. Ich war früher immer der Ansicht gewesen, dass hier ein Weibchen verborgen sein müsste, und habe, sämmtliche Männchen scharf beobachtend, den Platz mit grösster Vorsicht gemustert; aber jedesmal bestand das Resultat meiner Forschungen darin, dass plötzlich eines der Männchen sich in die Luft erhob, worauf sämmtliche andern sich zerstreuten. Später überzeugten mich solche Fälle, die ich in der Mitte des April (wann hier die Weibchen noch gar nicht entwickelt sind) öfters mit ansah, davon, dass hier ein Männchen durch das andere verleitet wird, diesen oder jenen Platz genauer abzusuchen, auch ohne dass sich daselbst ein weiblicher Schmetterling befindet oder kurz vorher befunden hätte.

Allerdings ist bei vielen Faltern, so besonders bei den Spinnern, der Geruchssinn so ungemein scharf ausgebildet, dass er die Männchen auf weite Entfernungen um den Aufenthaltsort eines Weibchens zusammenzieht. Viele Bombyciden, welche absolut nur im Walde leben, kommen zahlreich in die Stadt geflogen und schaaren sich vor den Fenstern, hinter denen ein Weibchen gezüchtet wurde. Um ein einziges Weibchen von *Cossus robiniae* sah Bruce [2]) siebzig Männchen schwärmen, und selbst gefangene und aufgespiesste Weibchen locken noch Männchen heran [3]). Bei manchen Hepialiden stürmen sie geradezu colonnenweise an, sobald das Weibchen, an einem Grashalme emporkriechend, sich dem Schutze der Rasendecke enthebt, und drängen

---

1) Curious performance of a Noctua, in: The Entomologist's Monthly Magaz., vol. 22, p. 112.

2) in: Papilio, vol. 3, p. 190.

3) Bellier de la Chavignerie, Lepidopt. d. Pyren., in: Ann. de la Soc. Entom. de France, 1858, (Sér. 3) T. 6.

sich sofort in dichten Schaaren um den Falter [1]), so dass ein regelrechter Kampf entsteht und sie sich gegenseitig an der Ausführung des Actes hindern. Bei Käfern ist diese Erscheinung ganz gewöhnlich, und GERMAR theilt eine Beobachtung HEYER's mit, wonach es zwei Männchen von *Telephorus rufus* gelang, die Copulationsorgane gleichzeitig in die Genitalöffnung eines Weibchens einzuführen.

3. Auffinden der Weibchen.

Die Männchen lassen sich im Allgemeinen bei der Aufsuchung des Weibchens durch den Geruch leiten, manchmal allein durch diesen, wie bei *Argyia*, *Bombyx* etc., zuweilen erst, um feinere Unterschiede in der Art oder dem Geschlecht des als Weibchen verfolgten Insects festzustellen, wie dies bei den Tagfaltern, Catocalen und einem Theil der Sphingiden der Fall ist. Bei der Begattung selbst zeigen sich die einzelnen Arten in sehr verschieden hohem Grade interessirt. Tagfalter trennen sich gewöhnlich sofort beim Herannahen einer Gefahr, gewisse Saturniiden lassen sich zuweilen durch keine Misshandlungen von der Fortsetzung der begonnenen Begattungsversuche abbringen. Wie später gezeigt werden wird, werden bei grosser Stürmischkeit feine Artunterschiede oft übersehen [2]), manche Arten jedoch entwickeln bei ihren Bewerbungen eine diagnostische Findigkeit, um die sie jeder Entomologe beneiden könnte. An einer Stelle, wo *Macroglossa bombyliformis* und *fuciformis* in Anzahl an Ajuga reptans schwärmten, sah ich die Männchen der einen Art sich öfters zur Begattung mit einem Falter der andern Species anschicken, doch gaben sie stets nach kaum secundenlanger Annäherung die Versuche auf. Im Gegensatz dazu verfolgte einst eine *Colaenis julia* einen feurig-rothen, übrigens viel kleineren Eryciniden (*Emesis fatime* CR.) mit ausserordentlicher Tenacität; der schlecht fliegende Erycinide konnte sich vor dem ungestümen Verfolger nicht retten und eilte in hastiger Flucht von Busch zu Busch, zuletzt versuchte er sich durch das Kriechen auf die Unterseite des Blattes zu schützen; aber auch bis dahin verfolgte ihn die *Colaenis* und scheute selbst die ihr durchaus ungeläufige Stellung

---

1) Eine grosse Zahl von *Zyg. filipendulae*-Männchen umschwärmten die Hand, in der eine (wahrscheinlich weibliche) Puppe der gleichen Art lag, in: Bulletino d. Soc. Entom. Ital., Tomo 9, p. 221.

2) REUTER, Om anomala kopulationsförhållanden hos insekterna och i sammenhang dermed stående fragor, in: Öfvers. Finsk. Vetensk. Soc. Förhandlingar, H. 23, p. 1 ff.

(den Rücken nach unten) nicht. Erst als der Erycinide sich zu Boden fallen liess, entzog er sich den Nachstellungen des Nymphaliden.

Auch die mit *Colaenis* ziemlich nahe verwandten und in ihrer Lebensweise durchaus mit ihnen übereinstimmenden *Argynnis*-Arten unseres Faunengebietes zeigen ein ähnlich stürmisches Benehmen. Die Männchen von *A. aglaja* lauern auf Zweigenden und Büschen auf die vorübereilenden Weibchen, und in blinder Hast auf jedes vorbeifliegende Insect losstürzend, verfolgen sie Libellen, Tabaniden, ja zuweilen sogar kleine Vögel [1]).

4. Geschlechtliche Zuchtwahl.

Während es bei den Nachtfaltern, besonders den Bombyciden die Regel ist, dass die Männchen sich die Weibchen wählen, so sind diese Verhältnisse bei den Tagfaltern verschieden. Bei vielen Arten giebt das Weibchen seine Geneigtheit nur durch den Hochzeitsflug [2]) zu erkennen, bei andern aber übernimmt es direct den activen Antheil, es wählt selbst, so bei *Ornithoptera brookeana* u. a. Bei *Hestia* sah Skertchly, wie die Weibchen die Männchen verfolgten, und von gewissen Papilioniden giebt er an, dass das Weibchen sich stets oben halte und den Hinterleib dabei zu dem Männchen herabbeuge. Ein weiterer Unterschied muss noch gemacht werden zwischen Wählen und Werben. *Argynnis paphia*-Männchen z. B. ist der werbende Theil; es sucht das Weibchen auf, das es dann rasch kreisförmig umfliegt; aber das Weibchen ist der wählende Theil, es wird nur bei demjenigen der werbenden Männchen sich geneigt zeigen, welches in der passenden Zeit anfragt; und diese Zugänglichkeit giebt es dann durch Annahme des (bei der Besprechung des Fluges beschriebenen) Hochzeitsfluges, bei dem im Wesentlichen nur die Vorderflügel bewegt werden, zu erkennen.

Diesen Beziehungen des Wählens und Werbens hat Darwin einen ausserordentlichen Einfluss auf die Entstehung des Farbenkleides der Schmetterlinge zugeschrieben. Die Weibchen, meint Darwin, wählen stets die schönsten Männchen und bieten so den brillantesten Stücken Gelegenheit ihren Schmuck zu vererben. Obgleich Darwin die *Diadema bolina* niemals lebend sah, so bemerkte doch der scharfsinnige

---

1) Vgl. Schutzvorrichtungen der Thiere, in: Zoolog. Jahrbücher, Bd. 3, Abth. f. System., p. 83.

2) Skertchly, Habits of Bornean Butterflies, in: Ann. Magaz. Nat. Hist., (Sér. 6) No. 21, 1889, p. 218.

Forscher, dass das Blau der Spiegel, die der männliche Falter auf seinen Flügeln führt, einen derartigen Schiller hat, dass er gerade von der Seite gesehen werden muss, welche das Männchen dem zu begattenden Weibchen zukehrt, um überhaupt wahrgenommen zu werden. Ich bin nun wiederholt in der glücklichen Lage gewesen, die von DARWIN [1]) postulirte Beobachtung auszuführen, da ich auf Ceylon, wo ich oft und viel sammelte, die *Diadema bolina* öfter bei der Begattung traf. Ich kann die Voraussetzung DARWIN's in vollstem Maasse bestätigen; das Weibchen von *D. bolina* setzt sich nämlich stets mit dem Kopfe der Sonne zugewendet, und das Männchen hinter das Weibchen; in der That leuchtet das Blau der *Diadema*-Augen bei keiner Ansicht mehr, als wenn der Beschauer von der Sonnenseite her dem männlichen Falter über den Kopf wegsieht.

Wenn nun aber auch das Blau auf dem Flügel der *bolina*-Männchen ein ausgezeichnet schöner Schmuck ist, der besonders bei der Begattung zur Geltung kommt, so bleibt dennoch immer unerwiesen, ob er wirklich den Gesetzen der natürlichen Zuchtwahl seine Entstehung verdankt. Gerade bei *Diadema* war es mir stets aufgefallen, dass alle werbenden Männchen ausserordentlich defect waren. Die *bolina* scheint lange umherzufliegen, bevor sie die Begattung vollzieht, und lädirt sich weit mehr als die weniger schöne *D. misippus*. Es gilt hier das nämliche, was SCHILDE von unsern *Vanessa*-Arten behauptet [2]), dass zu der Zeit, in welcher die Männchen zur Begattung kommen, von der ursprünglichen Pracht wenig mehr übrig sei. Es ist in der That naheliegend zu denken, dass die kritische Wahl — wenn eine solche vom Weibchen bezüglich der äussern Erscheinung des Mannes geübt wird — eher auf den matter gefärbten, aber gut erhaltenen, als auf den ursprünglich schönern, aber abgeflogenen Falter entfallen würde.

So sehr es auch nach den angestellten Beobachtungen annehmbar erscheint, in dem Blau der *Diadema* eine eigentliche Geschlechtsfarbe, d. h. eine Färbung zu erkennen, die im Geschlechtsleben des Falters ihre wesentliche Rolle spielt, so ist damit noch nicht erklärt, wie dieselbe zu Stande gekommen. Es sei hier nur bemerkt, dass auch das Weibchen mancher *Diadema*-Arten spurweise diesen Schimmer

---

1) in: Nature, vol. 21, p. 237.

2) Frühlingsbeobachtungen über die naturimmanente Flügelpracht und Anpassung von Schmetterlingen, in: Entomolog. Nachrichten, Bd. 10, No. 10, 1884, p. 142.

besitzt; dass er sich in den Mimicry-Formen verliert [1]), bei denjenigen Weibchen aber, welche der vielen *Diadema* gemeinsamen Männchenform nahestehen, noch ziemlich deutlich ist; bezüglich aller weitern Betrachtung sei aber auf das Capitel über Färbung und Zeichnung der Schmetterlinge verwiesen.

5. Bigamie und Biandrie.

Alle bisher berührten Verhältnisse betrafen normale Begattungen, auch wenn diese in den einzelnen Fällen gewisse Eigenthümlichkeiten aufweisen. Es ist Aufgabe der Physiologie, die einzelnen, dabei sich abspielenden Vorgänge näher zu beleuchten, und wir würden den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, wollten wir auf die zuweilen sehr complicirten Wirkungen und Functionen der Copulationsorgane, Abdominalanhänge etc. näher eingehen; lieber wenden wir uns nach Erwähnung der Dauer der Copulation, die, je nachdem sie im Sitzen oder im Fliegen stattfindet, von wenigen Secunden bis zu 24 und mehr Stunden beträgt, zur Besprechung einiger abnormer Begattungsfälle.

Bei den Insecten ist es allgemeine Regel, dass Männchen und Weibchen sich nur einmal begatten, das Männchen dann bald nach der Copulation stirbt, das Weibchen dagegen mit dem Geschäfte des Eierlegens beginnt. Indessen ist Bigamie, ebenso wie auch Biandrie bei Schmetterlingen nicht selten [2]). Da wir aus den vielfachen Resultaten, der Zucht, die gerade bei den Lepidopteren überall und oft in grossem Maasstabe betrieben wird, wissen, dass eine einmalige Begattung des Weibchens zur Befruchtung sämmtlicher Eier genügt, so dürfen wir daraufhin die Biandrie als eine Abnormität betrachten, und es ist bemerkenswerth, dass ebensolche Fälle besonders von Generationen lang in Gefangenschaft gehaltenen, acclimatisirten Seidenspinnern berichtet werden [3]). Aus dieser zweifellos richtigen Annahme geht aber durchaus nicht hervor, dass auch die Bigamie abnorm ist. Wir wissen nicht allein, dass bei manchen Thieren die Weibchen nur einmal begattet werden, die Männchen aber die Copulation mehrmals

---

1) Nur in einigen Fällen verstärkt sich der blaue Schimmer, wenn nämlich eine blauschimmernde *Euploea* nachgeahmt wird, dann aber gerade bei weiblichen Faltern (*D. anomala*).

2) Vgl. Kétnejü pillangó, Termeszettudom. Közl., vol. 2, 1870, p. 182 f.

3) in: Verhandl. Ver. Naturwiss. Unterhaltung Hamburg, Heft 4, p. 210 f.

ausführen [1]), sondern wir müssen diesen Vorgang überall da für normal ansehen, wo wir eine Ueberzahl an weiblichen Individuen constatiren oder beobachten können, dass das Männchen, ohne in grösserer Menge producirt zu werden, sich besondern Gefahren aussetzt. In der That liegt eine stattliche Menge von Berichten vor, wo eine Befruchtung mehrerer Weibchen durch ein und dasselbe Männchen stattgefunden; ja wir vermögen sogar gewisse Gesetze aus diesen Berichten herauszulesen.

6. Werth der Polygamie.

Ausser bei acclimatisirten, unter abnormen Verhältnissen lebenden Seidenspinnern [2]) finden wir noch eine mehrmalige Begattung durch ein Männchen bei einheimischen Saturniden, *Aglia tau* [3]), *Endromis versicolora* [4]) sowie bei *Platypteryx hamula* [5]); ganz besonders wurde die Paarung von *Selenoscopus nubeculosus* mit zwei [6]), ja mit drei Weibchen beobachtet [7]). Wenn wir nun die hier citirten Fälle herausgreifen, so muss uns schon auffallen, dass sie sämmtlich sehr früh fliegende Schmetterlinge betreffen: *S. nubeculosus* fliegt im Februar, *E. versicolora* im März, *A. tau* und *Pl. hamula* von Mitte April ab. In diesen Monaten ist günstiges Wetter, wie es der Flug mancher dieser Thiere erfordert (*E. versicolora*, *A. tau*, *Ph. hamula*), sehr problematisch, und es wird deshalb für die Art von Nutzen sein, wenn ein Männchen mehrere ersetzen kann; und dass dies in der That geschieht, ersehen wir daraus, dass zwei durch ein und dasselbe Männchen begattete Drepanuliden beide fruchtbare Eier ablegten. Wiewohl Semper nicht in gleicher Weise wie dem Nahrungsoptimum auch einem Temperaturoptimum einen Einfluss auf das Geschlechtsleben der Thiere concedirt [8]), so dürfte doch bei besonders rauhen Frühlingen ein gewisser Ausfall an Copulationen bei einem so empfindlichen Thier,

---

1) Lendl, in: Termesz. Füzetek., Bd. 11, p. 51—56.

2) in: Verhandl. Ver. Naturw. Unterhaltung Hamburg, Heft 3, p. 34.

3) Fleischer, in: Entomolog. Nachricht., Bd. 12, 1886, p. 191.

4) Mitreuter, ibid., Bd. 14, 1888, p. 221.

5) Archer, Bigamy in Platypteryx hamula, in: The Entomologist's Monthly Magaz., vol. 20, p. 228.

6) Amelong, in: Entomolog. Nachricht., Bd. 12, 1886, p. 44.

7) Borgmann, ibid., 1883, p. 114.

8) Semper, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere, 1. Th., p. 273, Anmerkung 18.

wie einem Schmetterling, sehr leicht eintreten und eine Compensation an den wenigen günstigen Tagen schlechter Jahreszeiten erheischen, die den gerade geschlechtsreifen Männchen eine erhöhte Arbeit zuwiese.

Noch wurde Bigamie wiederholt bei Psychiden beobachtet[1]), obgleich diese Lepidopteren zur wärmsten Jahreszeit, im Juni und Juli, fliegen. Hier kann zwar der oben angeführte Grund keine Giltigkeit haben, wohl aber zwingt hier ein ausserordentliches Ueberwiegen weiblicher Individuen zu einem solchen Ausgleich; auch schon die facultativ eintretende Parthenogenese beweist uns, dass bei den Psychiden eine Befruchtung aller Weibchen durch je ein Männchen nicht erwartet wird.

7. Sonstige abnorme Begattungsformen.

Als unter allen Umständen abnorm dürfte die wiederholte Copulation eines und desselben Pärchens angesehen werden; auch dürften solche Fälle äusserst selten und nur dann beweisend sein, wenn zwischen der ersten und der zweiten Copula die Ablage befruchteter Eier erfolgte. Bemerkenswerth ist auch, dass in einem solchen Fall der Tod beider Thiere während der zweiten Begattung erfolgte[2]).

Man hat beobachtet, dass männliche Schmetterlinge sich mit todten Weibchen begattet haben; leider aber sind die Berichte nicht so detaillirt, wie dies für ein so interessantes Phänomen wünschenswerth erscheint. Ich bemerke bezüglich dieses Falls, dass das von dem Thier losgelöste Abdomen von *Aglossa* noch Eier und zwar mit grosser Schnelligkeit und in grosser Zahl ablegt. Würde nun bei einer *Aglossa pinguinalis*-Leiche, deren Abdomen noch solcher Activität fähig ist, die Begattung vollzogen, so könnte die Production von Hunderten lebensfähiger Räupchen anstatt unbefruchteter Eier erzielt werden. Ich scheue mich aber, in einem Vorgang, der in solchem Grade im Interesse der Art gelegen ist, eine abnorme Handlung zu sehen, und möchte daher die Nekrophilie der Schmetterlinge nicht per se, sondern nur gewisse Fälle davon als Unnatürlichkeit bezeichnen.

Eine Copula inter mares ist von verschiedenen Seiten berichtet worden und hat auch ihre Erklärung gefunden[3]). Ich selbst beob-

---

1) Hofmann, Naturgeschichte der Psychiden, in: Berliner Entomol. Zeitschr., 1860, p. 9.

2) in: Verhandl. Ver. Naturw. Unterhaltung Hamburg, H. 3, p. 34.

3) Vgl. Om anomala Kopulationsförhållanden etc., in: Öfvers. Finsk. Vetensk. Soc. Förhandlingar, Vol. 23.

achtete sie nur einmal, und zwar überzeugte ich mich, dass sie auf die nämliche Art zu Stande kam, wie manche Kreuzungen verschiedener Schmetterlingsarten, bei deren Besprechung im nächsten Capitel über diese Entstehungsweise berichtet werden soll.

8. Kreuzung.

Als eine besondere Modification der „abnormen" Begattung ist die Kreuzung unter Individuen verschiedener Species aufzufassen. Sie wiederstrebt der Erhaltung der Art, dem ersten und vornehmsten Gesetz, das sich in der organischen Natur findet; denn die Typen zweier Species decken sich nicht und werden beim Bastard verwischt, anstatt vertieft und vervollkommnet. Darum ist im ganzen Thierreich dem Vorkommen von Hybridisirungen ein mächtiger Riegel vorgeschoben: die geschlechtliche Abneigung von Angehörigen verschiedener Arten gegen einander. Diese Abneigung ist natürlich nicht gleich zwischen allen Arten, sondern richtet sich nach dem Grade der Verwandtschaft; so ist die Copula zwischen Pferd und Esel, Hund und Wolf etc. noch leicht zu erreichen, die aber von einer Katze mit einem Hasen undenkbar.

Die geschlechtliche Indifferenz oder Abneigung beginnt schon bei stark divergirenden Rassen einer und derselben Art, und sie muss in vielen Fällen künstlich überwunden werden, wo das Zustandekommen einer Copula von Interesse ist. Dagegen sind Varietäten sowohl zur Begattung mit der Stammart geneigt, als auch werden sie von Individuen jener geduldet resp. aufgesucht. Die Copula von *Argynnis paphia* ♂ mit *valesina* ♀ wurde in der Freiheit beobachtet [1]), und ich sah in Argentinien die Männchen von *Colias lesbia* sich ebenso mit den grünlichen oder blassgelben (*var. heliceoides*) Weibchen wie mit den orangegelben paaren.

Die Verhältnisse während der Gefangenschaft der Thiere, die wir selbstverständlich als abnorme ansehen müssen, ermöglichen und erleichtern die Kreuzung unter verschiedenen Arten ausserordentlich. Das Zusammenbringen verwandter Arten in geschlechtlichem Sinne hat oft gar keine besondern Schwierigkeiten; so gelang z. B. die Begattung weiblicher *Spilosoma menthastri* durch Männchen von *Spil. urticae* wiederholt [2]). Die europäischen Saturniden kreuzen sich häufig

---

1) Kane, in: The Entomologist, vol. 15, p. 65.
2) Schreiner, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 14, p. 140.

unter einander [1]), und ausländische Formen dieser Familie [2]) überschreiten sogar häufig in ihren geschlechtlichen Irrthümern diejenige Grenze der Verwandtschaft, die bei vielen andern Arten eine Kreuzung verbietet; so verband sich eine *Samia cecropia* aus Amerika einstmals mit einer europäischen *Sphinx ligustri* [3]).

Man hat aber nicht allein in der Gefangenschaft, sondern auch im freien Zustande oftmals verschiedene Arten in gemischter Copula gefunden. Reuter stellt eine grosse Zahl von Fällen zusammen, wo sich Lipariden (*dispar-monacha*), Drepanuliden (*falcataria-curvatula*), Arctiiden (*menthastri-lubricipeda*), Notodontiden (*vinula-erminea*), Sphingiden (*Smerinthus*-Arten), Saturniden und ganz besonders Zygäniden, letztere in allen denkbaren Permutationen, gekreuzt haben. Während die genannten Paare aber meistens Gattungsverwandte waren, so kennt man auch Fälle, wo die Copulirenden verschiedenen Gattungen (*Agrotis baja — Leucania pallens*) oder gar Familien angehörten (*Hibernia marginaria — Orrhodia vaccinii*); ja man beobachtete sogar eine Paarung zwischen Tag- und Nachtfaltern (*Ocneria dispar — Pieris brassicae*), ein Ereigniss, das hinsichtlich seiner Abnormität gewissen bei Käfern beobachteten Fällen [4]) zur Seite zu stellen ist.

9. Ursachen der Kreuzungen.

Um das Zustandekommen von Kreuzungen überhaupt zu erklären, müssen wir uns zunächst der Thatsache erinnern, dass das werbende Schmetterlingsmännchen im Wesentlichen durch den Geruch geleitet wird. Wir haben Grund, anzunehmen, dass jede Species einen charakteristischen Geruch, den sogenannten „Artgeruch", besitzt, der zunächst auf die nach einem Weibchen suchenden Männchen einwirkt. Nun zeigt sich aber weiter, dass z. B. bei einem jüngferlichen *Bombyx quercus*-Weibchen, oder bei einer *Aglia tau*, die von allen Seiten anstürmenden Männchen sich in dem Augenblick nach allen Richtungen hin zerstreuen, wo eines derselben die Begattung an dem Weibchen vollzieht. Da doch unmöglich in diesem Moment der specifische Artgeruch erlöschen kann, so muss noch ein weiterer Duft ausgeströmt werden, der bei vielen Arten von den weitgeöffneten und hervorgestülpten Copulations-

1) Vgl. Wailly, in: The Entomologist, vol. 17, p. 29.

2) Fernal, Sexual attraction in the genus Samia, in: Papilio, vol. 4, p. 42.

3) Weniger, in: The Entomologist, vol. 19, p. 136.

4) Paarung von *Donacia simplex* ♂ mit *Attelabus coryli* ♀; vergl. Germar, Magaz. f. Entomologie, T. 4, p. 408.

organen des begattungslustigen Weibchens oder auch wohl von eigenen Apparaten producirt wird. Das aus diesen beiden Ingredienzien — dem specifischen Artgeruch und dem Geschlechtsduft — combinirte Aroma lockt das Männchen an und zeigt ihm den Weg. Es ist nun sehr leicht denkbar, dass bei sehr nahe verwandten Arten dieser Geschlechtsgeruch derart über den specifischen Artgeruch überwiegt, dass der ohnehin geringe Unterschied in der specifischen Ausdünstung von einem stürmischen Männchen nicht bemerkt wird.

Diese Erklärung ist n i c h t anwendbar auf jene Fälle, wo generisch getrennte oder überhaupt unverwandte Arten sich kreuzten, und ich nehme für solche Ereignisse eine andere Entstehungsursache an, auf die ich durch einen merkwürdigen Zufall geleitet wurde.

Um die Function des Insectenfühlers zu prüfen, setzte ich ein frisch entwickeltes *Aglia tau*-Weibchen in einer isolirten Waldparzelle aus, wo sich die Männchen zahlreich umhertrieben, bei denen ich dann Exstirpationsversuche an den Fühlern vornahm. Während ich experimentirte, hatte ein intactes Männchen so lange hartnäckige Versuche gemacht, den verlegten Aditus zu dem Weibchen zu erzwingen, bis es ermüdet, nur zwei Centimeter von dem Lockvogel entfernt, ausruhte. Plötzlich stürmte ein neues Männchen herzu und copulirte mit dem stillsitzenden Männchen, so dass beide der Trennung, die ich zur Controle vornahm, einen starken mechanischen Widerstand entgegensetzten. Ich war nun nicht einen Augenblick im Zweifel darüber, dass das Zusammentreffen der beiden Arome, des Geschlechtsgeruchs — vom nahen Weibchen — und des specifischen *tau*-Geruchs — vom Männchen ausgehend — das neu hinzugekommene Männchen glauben machte, es befinde sich am Ziel seiner Wünsche. Ebenso wie diese Copula inter mares glaube ich auch jene unnatürlichen Kreuzungen zwischen unverwandten Arten entstanden, indem vielleicht an dem Orte, wo das irrthümlich begattete Weibchen sich befand, unmittelbar vorher ein begattungsreifes Exemplar von der Species des Männchens gesessen hatte. — Eine Beobachtung von Rühl [1]) ist der von mir angeführten durchaus analog und liefert für einen Fall den Beweis von der Richtigkeit meiner Erklärung: Rühl fand nämlich ein *Melitaea cynthia*-Männchen in Copula mit *Erebia lappona*-Weibchen, in deren unmittelbarer Nähe sich ein frisch entwickeltes *M. cynthia*-Weibchen befand; unstreitig hatte das *M. cynthia*-Männchen beim zufälligen Passiren des *Erebia*-Weibchens bereits den Geschlechtsgeruch mit dem aus der

1) in: Entomolog. Nachricht., 1887, p. 320.

Nähe herströmenden Artgeruch vereinigt gefunden und sich zur Begattung angeschickt[1]). Ist es nicht sehr leicht zu denken, dass die Begattung eines *Epinephele janira*-Weibchens durch ein *Argynuis paphia*-Männchen[2]), wie sie durch das häufige Zusammensitzen mehrerer *Argynuis paphia* mit *Epinephele* auf einem Distelkopf so leicht möglich wird, in ähnlicher Weise zu Stande kommt? Sicherlich braucht uns diese Erscheinung nicht so wunderbar vorzukommen wie nach Linné's Bericht dem Italiener Rossi, der sich von sieben Universitätsprofessoren die Entdeckung einer Copula zwischen einem *Elater* und einem Malacoderm beglaubigen liess[3]).

Wenn wir uns diese Verhältnisse vergegenwärtigen, finden wir auch die Erklärung dafür, warum gerade bei den Zygänen so ausserordentlich häufige und mannigfaltige Verbastardirungen vorkommen: nämlich einfach darum, weil bei der Gattung *Zygaena* so ausgeprägt wie bei keiner andern die Gewohnheit besteht, dass mehrere, verschiedenen Arten angehörige Individuen so dicht, dass sie fast einander berühren, auf einer Blüthe, etwa einer Scabiose oder einem Distelkopf, zusammensitzen. Da ist dann ungemein naheliegend, dass zwischen ein begattungslustiges Paar einer Art sich ein fremdes Weibchen einschiebt und so das copulirende Männchen irre geführt wird.

10. Bastarde.

Wenn auch die Natur, wie wir eben gesehen haben, eine Kreuzung verschiedener Arten nicht immer hindern kann, so ist doch dem Auftauchen monströser Mittelformen dadurch vorgebeugt, dass die Copulation bei sehr entfernten Arten immer, bei nahen oft wirkungslos ist: die abgelegten Eier sind unfruchtbar. Selbst bei so nahen Arten wie *Spilosoma menthastri* und *urticae* glückte keine Befruchtung[4]); dennoch werden bei gewissen Arten Bastarde erzielt, die sogar zuweilen, wie die Mischlinge von *Attacus roylei* und *pernyi*, sich Genera-

---

1) Ich erinnere hier daran, dass man bei der künstlichen Bastardzeugung sich vielfach der erwähnten Täuschung bedient, um die Copulation zu erleichtern. So werden zuweilen auf Maulthiergestüten den Stuten schöne Pferdehengste vorgeführt und dann die Augen verbunden, worauf sie die Eselhengste alsbald zulassen.

2) Hagen, Zur Bastardfrage, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 19, p. 415.

3) in: Mem. della Soc. Ital., T. 8, p. 119.

4) in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 14, p. 140.

tionen hindurch erhalten [1]). Gewöhnlich aber sind sie selbst steril [2]) oder erzeugen schwache, nicht lebensfähige Raupen, die bald eingehen [3]). Da, wo sie sich erhalten, bilden sie sich manchmal von selbst zu einer der Stammarten zurück, wie bei einer Bastardzucht von *Platysamia cynthia — arrindia* beobachtet wurde, wo sich nach acht Generationen wieder typische *arrindia* zeigten.

Wir sehen also, dass die Natur sich mit Gewalt gegen die Erzeugung und Fortpflanzung von Hybriden wehrt, ja sie sucht dieselben sogar nach Kräften zu vernichten. Wenn auch bei den Schmetterlingsbastarden eine geringere Lebensfähigkeit und mangelhaftere Ausrüstung für den Kampf ums Dasein weniger leicht nachgewiesen werden kann, so ist dies doch so bekannt für alle andern Mischlinge im Thierreich, dass wir hier die nämlichen Verhältnisse annehmen dürfen, auch ohne durch physiologische Experimente eine geringere Widerstandsfähigkeit der Bastardfalter nachweisen zu können. Wird doch selbst bei den Mischlingen der Menschenrassen, welche noch nicht einmal als eigentliche Bastarde angesehen werden dürfen, von der Natur keine Ausnahme gemacht, und sind diese mit Charaktereigenschaften ausgestattet, die ihnen nicht allein das Aufkommen im Lebenskampfe beträchtlich erschweren, sondern in Folge deren sie auch die nichtangeborene Sterilität — wenigstens im weiblichen Geschlecht — bald acquiriren [4]). Die Unterdrückung der Mischformen ist eben ein biologisches Gesetz, das für hohe und niedrige Organismen in gleicher Weise Geltung hat.

Bei der Betrachtung der Bastarde selbst sei gleich bemerkt, dass sich zweifellos unter den im Freien gefangenen angeblichen Mischformen eine Anzahl von Aberrationen befindet, welche, von einem Individuum der präsumirten Elternarten entsprossen, zufällig in Farbe oder Zeichnung nach der Seite der andern Art hin abirrt. Schon durch Tutt wurden die angeblichen Lycänidenbastarde von Sabine, Weir und Andern scharf kritisirt [5]), und den *Colias*-Mischlingen [6]) dürfte es wohl — wenigstens zum Theil — ebenso ergehen, wenn

---

1) Wailly, On silk producing Bombyces, in: Transact. Entomol. Soc. London, 1884, p. 22.

2) in: Bull. Brookl. Entomol. Soc., vol. 4, p. 57 f.

3) in: The Entomologist, vol. 21, p. 191.

4) Die heutzutage von mehreren Geographen versuchte Ehrenrettung der Mischlinge dürfte in den Augen aller derer, die unter jenen Völkern gelebt haben, ein sehr gewagtes Unternehmen sein.

5) Vgl. The Entomologist, vol. 20, p. 40, 72, 181, 207 ff.

6) Grumm-Grshimailo, in: Romanoff, Mém. sur les Lepidopt., T. 1.

sie auf ihre Echtheit geprüft würden. Unstreitig sind Bastarde in der Natur sehr selten und wahrscheinlich noch nicht einmal immer erkennbar, da sie, wie die Nachkommen von rothen und schwarzen Eichhörnchen, entweder dem Vater oder der Mutter nachschlagen können [1]), wie wir dies bei den Nachkommen von *Apatura ilia-clytie*, von *Argynnis paphia-valesina* u. a. sehen. Obgleich gewiss richtig ist, was Butler von einem süd-arabischen Danaiden erzählt [2]), dass er sich nämlich oftmals mit den bei Aden vorkommenden *Danais dorippus* und *Danais chrysippus* paart, so gelang es mir trotz angestrengten Suchens bei jener Stadt nicht, ein Individuum auszumachen, das man hätte für einen Bastard halten können, wie auch bei unsern Zygänen oft Mischehen [3]), aber sehr selten sichere Hybride beobachtet wurden.

Wie bei andern Thieren, deren Bastarde wir züchten, finden wir auch bei den Schmetterlingsmischlingen den Typus einer der beiden Elternspecies dem andern überlegen, und zwar in recht ausgebildetem Grade. Die Nachkommen von *Smerinthus populi*-Männchen und *Sm. ocellatus*-Weibchen geben z. B. einen Falter, der sich kaum von *Smer. populi* unterscheidet [4]); nur wenn das Männchen dem *S. ocellatus*, das Weibchen dem *S. populi* angehört, so tritt die *ocellatus*-Zeichnung, aber fast eintönig grau, auf. Wailly [5]) erhielt Eier, angeblich aus einer Paarung von *Antheraea pernyi* mit *A. mylitta*, indessen ergaben sie reine *pernyi*; so dass — vorausgesetzt, dass die Angabe richtig war — die *A. mylitta* keinen Einfluss auf die Nachkommenschaft besitzt. Auch für die Befruchtung ist es keineswegs gleichgültig, welche Art das Männchen, welche das Weibchen stellt. Schon vor mehr als 50 Jahren theilte Gravenhorst mit [6]), dass aus einer Serie von Eiern, die die *Drepana falcataria* zum Vater, *Drep. curvatula* zur Mutter hatten, keine Raupen kamen, während der umgekehrte Fall Räupchen lieferte, aus denen (weibliche) Schmetterlinge gezogen wurden.

Diejenigen Falter, von welchen am ersten Bastarde zu erhalten sind — ja zum Theil in der Natur frei vorkommen — sind: *Deilephila vespertilio*, der mit *D. hippophaes* den *D. vespertilioides*, mit *D. euphorbiae*

---

1) Eimer, Das Variiren der Mauereidechse, in: Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 47, Bd. 1, p. 494.
2) in: Proceed. Zool. Soc. London, 1884, p. 478 ff.
3) Koch, Die indo-austral. Lepidost.-Fauna, p. 33.
4) in: Sitzungsber. Naturw. Ges. „Isis“ in Dresden, 1873, p. 79.
5) in: The Entomologist, vol. 20, p. 153.
6) in: Isis, 1834, p. 720.

den *D. epilobii* zeugt; dann *Smerinthus ocellatus* und *S. populi* mit der Mischform *Smer. hybridus*, sowie die *Saturnia pyri*, *spini* und *pavonia* mit den drei Mischlingen *Saturnia hybrida major*, *media* und *minor*, einige Zygänen und domesticirte Exoten.

11. Inzucht.

Ebenso, wie die Paarung divergenter Formen von der Natur gemissbilligt wird, so kann auch zu strenge Inzucht, die stete Begattung durch Geschwisterthiere, schwächend auf die Descendenten einwirken: *Lasiocampa pini*, in solcher Weise fortgepflanzt, erhielten sich bis zur zehnten Generation stark, siechten aber dann und gingen rasch ein [1]), und ähnliche Erfahrungen machten alle Züchter. Aber eben aus dem angezogenen Beispiel der *Las. pini* kann man ersehen, wie langsam und spät sich der schädigende Einfluss der Inzucht erst geltend macht. Im Allgemeinen tritt er im Thierreich um so mächtiger und eclatanter auf, je höher die Thierart steht, und ist daher bei den Arthropoden bereits sehr reducirt.

Die schädigende Wirkung der Inzucht tritt nicht etwa gleichmässig ein, so dass eine continuirliche Degeneration der Descendenten, von Generation zu Generation sich steigernd, nachweisbar wäre, sondern es scheint bisweilen, als ob lange Zeit hindurch ein Zurückgehen der sich folgenden Generationen überhaupt nicht stattfände und später die nachtheiligen Folgen plötzlich durchbrächen. Man darf aber aus Analogien wohl schliessen, dass diese Vorstellung eine irrige ist; dass vielmehr die Gewebe der aus den Inzucht-Copulationen hervorgehenden Individuen bis zu einer gewissen Höhe noch ihre Functionsfähigkeit, nicht aber ihre Qualität behalten und dass die constante Herabminderung dieser Qualität, erst auf dieser Höhe angekommen, die Functionsuntüchtigkeit der Gewebe bewirkt und erst damit manifest wird. Man hat Beobachtungen in dieser Richtung besonders bei Seidenspinnern gemacht und darf wohl annehmen, dass dieser Culminationspunkt, bis zu dessen Eintritt die schlimmen Folgen der Inzucht latent bleiben, ein genau gegebener und von den äussern Verhältnissen wenig abhängiger sei, denn man hat vielfach erfahren, dass solche aus Inzucht hervorgegangenen Stämme, wiewohl sie unter ganz verschiedenen Lebensverhältnissen existirten, doch zu ganz gleicher Zeit zu degeneriren begannen. Diese Degeneration tritt bei Schmetterlingen gewöhnlich als Verkümmerung, Verkrüpplung oder Sterilität auf.

1) Expériences sur la reproduction consanguine; Goosens in: Annal. Soc. Entom. France, 1876, p. 429 ff.

12. Eierablage der Weibchen.

Das Weibchen beginnt meist unmittelbar nach der Befruchtung mit der Ablage der Eier, insofern nicht das Vorkommen der Raupen an einer seltenen und vereinzelt stehenden Futterpflanze ein längeres Umherschwärmen nothwendig macht. Die Eier werden bei vielen Arten rasch hinter einander aus der Legeröhre ausgestossen; bei denjenigen, welche sie einzeln ablegen, in längern Zwischenräumen. Bei den Sphingiden reifen die Eier erst nach einander, da die Anfüllung des ziemlich schlanken Abdomens mit einer grössern Zahl reifer Eier den Flug zu stark beeinträchtigen würde [1]).

Dass Weibchen, welche im Herbst befruchtet werden, den Winter in diesem Zustande verbringen und erst im Frühling mit der Eiablage beginnen, ist bekannt, und es scheint, dass in solchen Fällen dann, wie bei den Hymenopteren, die Männchen noch im Herbste sterben. Zu dieser Ansicht brachte mich die Beobachtung, dass unter 21 im April im südlichen Portugal gefangenen *Pyrameis cardui* kein einziges Männchen war, und als ich im kommenden März im nördlichen Spanien sammelte, war es mir nicht möglich, unter den — dort allerdings seltenen — *cardui* ein Männchen aufzufinden.

Wie aus dem im 1. Capitel dieses Theils der Biologie Gesagten (diese Zeitschrift, Bd. 7, p. 825) hervorgeht, begatten sich bei uns die den *Pyrameis* nahestehenden *Vanessa* zumeist erst im Frühjahr, wo also die Männchen noch leben müssen; ob nun dieser Unterschied im Verhalten der *Pyrameis* von den *Vanessa* als Gattungsunterschied angesehen werden oder vielmehr darauf zurückgeführt werden muss, dass sich die von mir an *Pyrameis* gemachten Beobachtungen auf Gegenden beziehen, wo ein winterliches Schlafen der Insectenwelt, ein eigentliches Ueberwintern, überhaupt nicht stattfindet, vermag ich nicht zu entscheiden.

Die verzögerte Eiablage bei gewissen Arten hat zweifellos darin ihren Grund, dass die Raupen bald auskriechen würden, aber nicht so lange fressen könnten, um die für die Ueberwinterung erforderliche Grösse zu erlangen, vielleicht auch zur Ertragung des Winters nicht fähig sind. In den Gegenden, wo Schmetterlinge aus dem Süden zufliegen, kommt es oft vor, dass die Weibchen, mit den in ihrer Heimath geltenden Verhältnissen rechnend, sich irren und ihre ganze Brut zu

---

1) Weismann, in: Tagebl. 54. Versamml. Deutsch. Naturf. u. Aerzte, p. 105.

Grunde richten; so legt *Papilio cresphontes* in Canada zuweilen seine Eier so spät, dass die Raupen nicht mehr vollständig auswachsen können und zu Grunde gehen[1]). In Süddeutschland kommt es öfter vor, dass *Acherontia atropos* eine völlig verspätete Brut setzt, wiewohl ein Theil der im Herbst sich entwickelnden Acherontien[2]) wie auch manche *Sphinx convolvuli*-Weibchen[3]) verkümmerte Geschlechtsdrüsen haben. Dass Falterspätlinge, welche nicht überwintern können, sich noch ihrer Eier vor dem Tode entledigen, ist selbstverständlich, da diese ja ohnehin mit dem Mutterthier zu Grunde gehen würden; und während wir die vorher erwähnten Fälle als einen Irrthum des Instincts (sit venia verbo) betrachten dürfen, so ist es ganz in der Ordnung, wenn eine im September (statt im Mai) sich entwickelnde *Amphidasys betularia* noch im Spätjahr sich ihrer Eier entledigt[4]).

13. Psychologische Eigenthümlichkeiten beim Eierlegen.

Im Uebrigen sind die bei der Eiablage an den Tag gelegten psychologischen und intellectuellen Fähigkeiten in hohem Maasse interessant. Noël Viret behauptet[5]), dass *Pieris brassicae* jetzt seine Eier an der Seine einzeln ablege, statt wie früher in Haufen, was zweifellos die Erwerbung eines Schutzmittels gegen irgend welche Verfolgungen bedeutet. Bei *Pieris daplidice* wurde beobachtet[6]), dass die Weibchen nur an diejenigen Sinapis arvensis-Pflanzen ihre Eier legten, welche auf gemähten Aeckern standen. Dass die Schmetterlingsweibchen beim Aufsuchen der Nährpflanzen für die Raupen die zu einer Familie gehörenden Pflanzenspecies besser ausfindig zu machen wissen als die geübtesten Botaniker, ist selbstverständlich und wohl allgemein bekannt.

Eine eigene Brutpflege giebt es bei den Schmetterlingen nicht, nur eine Vorsorge, wie und wohin die Eier deponirt werden. Solche, welche den Winter über liegen, wie die von *Ocneria dispar* (auch die anderer Lipariden), werden mit den Wollhaaren vom After des Weibchens umhüllt. Ich halte dies nicht für einen Schutz gegen die Kälte,

---

1) Saunders, Notes on the occurrence of butterflies, in: Transact. R. Soc. Canada, vol. 2, p. 233.

2) Vgl. Ochsenheimer, Schmetterl. v. Europa, Bd. 2, p. 239, Anmerkung 1. — Indessen ist dies nicht bei allen der Fall.

3) Landois, in: 10. Jahresbericht Westfäl. Prov.-Ver., 1881, p. 10.

4) Sharp, in: The Entomologist, vol. 18, p. 324 f.

5) Vie et moeurs des Lépid., in: Bull. Soc. Etud. Sc. Angers, 1884.

6) in: Abhandl. Ver. Naturw. Unterhaltung Hamburg, H. 2, p. 236.

sondern schliesse mich der Ansicht an, dass die Haare einen Schutz gegen gewisse, besonders im Winter den Schmetterlingseiern nachstellende Vögel bilden, gegen die Certhiaden, Pariden etc. Sicherlich haben die Haare einen widerlichen Geschmack oder eine reizende Beschaffenheit, wie die von *Porthesia chrysorrhoea*.

14. Zahl und Form der Eier.

Die Zahl der Eier, welche ein Weibchen ablegt, schwankt in ungeheuer weiten Grenzen. Manche Psychiden legen mehrere Tausende[1]), viele Spanner[2]) und Spinner einige Hunderte, die Zugfalter meistens unter hundert. Die wenigsten scheinen die Morphiden und die nahe verwandten Hetäriden zu legen. Bei *Pierella nereis* sind die Eier ganz ungeheuer gross, so dass sie nur in sehr geringer Zahl vorhanden sein können, wenn sie nicht, was bei dieser Familie unwahrscheinlich ist, nach einander reifen. Von einem *Morpho*-Weibchen erhielt ich nie über 20 Eier[3]).

Die Zahl der Eier steht, wie überall im Thierreich, im Verhältniss zu den Gefahren, denen das Thier während seiner Entwicklung ausgesetzt ist. Die im tiefen Urwald lebenden Raupen der *Pierella*, die sich ausserdem noch gut zu verbergen wissen, scheinen den wenigsten Gefahren ausgesetzt, wiewohl ihr Wachsthum ein für Tropenfalter ungewöhnlich langsames ist. Umgekehrt haben z. B. die Saturnien eine grosse Zahl von Fährlichkeiten zu überstehen, die ihnen von Seiten der Witterung, von Ichneumoniden, Tachinen und Vögeln drohen; ihre Eierzahl ist deshalb beträchtlich und beträgt mehr als das 40fache der der Hetäriden.

Die Form der Eier wird vielfach durch die Art der Ablage beeinflusst. So sind die Eier der Danaiden und Heliconier ursprünglich spindelförmig, werden aber, da sie mit dem einen Pol auf die Unterlage angedrückt sind, kegelförmig. Bei den halbkugligen Eiern der *Morpho* entsteht die Abplattung nicht erst secundär, denn die reifen Eier, die ich dem Leibe gefangener Weibchen entnahm, zeigten schon die charakteristische Gestalt.

---

1) in: Correspondenzbl. Naturf. Ver. Riga, Bd. 23, p. 46.

2) Vgl. Millière, Lépid. inéd. et notes entom., in: Revue Entom. caen., T. 3, p. 1 ff.

3) Vgl. zu diesem Capitel die speciellen Angaben „über Schmetterlingseier“ in dieser Zeitschrift, Bd. 4, Abth. f. System., p. 485—492.

15. Geschlecht der abgelegten Eier.

Die Auslösung der Eier erfolgt nicht gesetzlos, sondern sie werden reihenweise, nach dem Geschlechte geordnet, abgesetzt; erst beginnt eine Reihe Männchen, dann folgt eine Anzahl Weibchen, dann wieder Männchen [1]) u. s. f. Im Ganzen steht sich die Zahl der producirten Männchen und Weibchen nach STANDFUSS ziemlich gleich, ein kleiner Ueberschuss entfällt auf die Männchen. Jedenfalls wird es von dieser Regel Ausnahmen genug geben; es wäre sonst ganz unerklärlich, woher die beträchtliche Ueberzahl gewisser Psychidenweibchen über die Männchen käme; denn abgesehen davon, dass die weibliche *Oiketicus*-Raupe durch ihr längeres Fressen mehr Gefahren ausgesetzt ist als die männliche, so ruht auch die männliche Puppe versteckter, an den untern Zweigen der Büsche, während die Weibchen, um dem Männchen die Auffindung und Begattung zu erleichtern, auffällig und allem ausgesetzt, an den hervorragendsten Spitzen der Zweige ihre Säcke festgesponnen haben.

Ist auch normaler Weise das Verhältniss der männlichen zu den weiblichen Eiern, welche abgelegt werden, ein constantes, so vermögen doch äussere Einflüsse dasselbe zu beeinträchtigen. So behauptet DÜSING, dass bei guter Ernährung des zeugenden Thieres bei der Nachkommenschaft das weibliche, bei schlechter das männliche Geschlecht präponderire [2]). Sicherlich liegt im Ei nach der Ablage bereits die Keimanlage des künftigen Geschlechts, und die Ansicht gewisser amerikanischer Beobachter, die durch die Ernährung nach Belieben männliche oder weibliche Schmetterlinge aus bestimmten Raupen züchten zu können glaubten, beruht, wie schon früher erwähnt, wohl auf einem Irrthum.

16. Eiablage im Tode.

Wenn auch der Schmetterling unter normalen Verhältnissen ruhig die Begattung abzuwarten und dann die Eier möglichst günstig für die Nachkommenschaft zu placiren versucht, so ändert sich dieses Verhalten, sobald der weibliche Falter seinen Tod herannahen fühlt. Eben die Eigenheit vieler Arten, in sterbendem Zustande noch die unbefruchteten Eier mit einer gewissen Hast abzulegen, deutet darauf

---

1) in: Stettin. Entomol. Zeitg., 1884, p. 210.

2) Die Regulirung der Geschlechtsverhältnisse, in: Jen. Zeitschr. Naturwiss., Bd. 17, p. 593 ff.

hin, dass eine Parthenogenese wenigstens von der Natur nicht als ausgeschlossen angesehen wird. Ich habe aus *Lasiocampa pini*-Eiern, welche noch auf das Spannbrett ohne vorhergegangene Begattung gelegt worden waren, junge Raupen kommen sehen, und damit erweist sich diese Einrichtung als durchaus in den Interessen der Art liegend. Selbst eine *Lophopteryx camelina*, welche ihre Puppenhülse nicht zu sprengen vermocht, hatte in diese Puppenhülse hinein Eier abgelegt [1]), und dass sie dazu allen Grund hatte, sieht man ein, wenn man weiss, unter welch abnormen Verhältnissen sich oft die Raupen entwickeln. Glaser fand [2]) bei einem lange in seiner Sammlung steckenden *Cossus ligniperda*-Weibchen das Abdomen ausgehöhlt und von einer kleinen *Cossus*-Raupe bewohnt, welche sich im Leibe des getrockneten und präparirten Mutterthiers — wahrscheinlich parthenogenetisch [3]) — entwickelt hatte.

17. Parthenogenese.

Eine Parthenogenese war längst von andern Insecten bekannt, als sie auch bei den Schmetterlingen beobachtet wurde. Heute kennt man über 20 Lepidopteren, bei denen an dem Vorkommen einer wahren Jungfernzeugung nicht mehr gezweifelt werden kann; indessen verhalten sich die parthenogenetisch sich fortpflanzenden Falter in der Art verschieden, dass bei manchen Arten eine regelmässige, bei andern eine ausnahmsweise Ablage fruchtbarer Eier ohne vorhergegangene Begattung constatirt ist.

Die in dieser Hinsicht beobachteten Gattungen gehören sämmtlich den Heteroceren an: *Sphinx*, *Smerinthus*, *Trochilium*, Saturniiden, *Lasiocampa*, *Bombyx*, viele Lipariden, Micros und vor allem die Psychiden.

Um die einzelnen Formen der Parthenogenese zu charakterisiren, sei bemerkt, dass sie bei den Sphingiden als seltene Ausnahme, bei den Saturnien wiederholt, doch nur bei bestimmten Arten, bei den Lipariden häufig und in mehreren auf einander folgenden Generationen, und bei Psychiden und der Gattung *Solenobia* als Regel auftritt.

1) Ruckel, in: The Entomologist, vol. 20, p. 43.

2) in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 22, p. 451 f.

3) Es muss hier deshalb Parthenogenese angenommen werden, weil die Eier erst während des Ablegens befruchtet werden; die einzige andere Möglichkeit wäre die, dass der Tod des Thieres in dem Moment eintrat, als das Ei sich an der Eintrittsstelle in die Legeröhre befand; doch werden solche Eier meist noch durch eine automatische Thätigkeit des ovipositorischen Apparates nach aussen befördert.

Von der gleichen Erscheinung in andern Insectenfamilien unterscheidet sich die Jungfernzeugung der Schmetterlinge dadurch, dass sich entweder Männchen und Weibchen [1]) in annähernd gleicher Zahl entwickeln, oder allein weibliche Thiere [2]). Bei den Bienen entstehen bekanntlich bei fehlender vorheriger Begattung nur Drohnen, und auch bei Blattwespen scheint unter den Jungfernsprösslingen das männliche Geschlecht zu präponderiren [3]).

Die Parthenogenese ist ausserordentlich wichtig, zuweilen sogar nothwendig für diejenigen Thiere, bei denen man ihr Vorkommen beobachtet hat. Als von der Ausbreitungsfähigkeit der Schmetterlingsarten die Rede war, wurde bereits ihre Wichtigkeit für die Psychiden hervorgehoben, deren Sack, nur in einem weiblichen Stücke mit Treibholz verschleppt, sofort die Art in das neue Land einführen kann. Ein einziges Weibchen von *Oiketicus kirbyi* legt — wenn nöthig, parthenogenetisch — bis 3000 Eier [4]), und der so massenhaft producirten Brut ist durch ihre Polyphagie überall ein Fortkommen gesichert. Bei der nämlichen *Oiketicus*-Art, von der diese enorme Vermehrungsfähigkeit constatirt wurde, fand ich die Weibchen in so beträchtlicher Zahl die Männchen überwiegen, dass für viele eine Parthenogenese nöthig scheint, selbst wenn alle Männchen während ihres sehr kurzen Lebens die Begattung an mehreren Weibchen vollziehen.

Interessante parthenogenetische Gattungen sind *Cochlophanes* und *Solenobia*, welche dimorphe Formen zeigen: eine aus parthenogenetischen Weibchen bestehend, eine andere mit zwei Geschlechtern; beide sind oft räumlich getrennt. Die parthenogenetischen Weibchen von *Solenobia* warten nach dem Auskriechen etwa 4 Stunden auf die Männchen und beginnen dann mit dem Ablegen der Eier, welche wieder nur Weibchen geben; die andern Weibchen warten auf die Männchen bis zum Tode.

18. Zwitter.

Da hier vom Geschlechtsleben gehandelt wird, so mag eine Kategorie von sexuellen Abnormitäten Erwähnung finden: die Zwitter. Man hat in allen Familien der Schmetterlinge Hermaphroditen auf-

---

1) Vgl. Hempel, 7. Ber. Naturhist. Gesellsch. Chemnitz, p. 77.

2) v. Siebold, Ueber Parthenogenese, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 23, p. 430.

3) Osborne, in: The Entom. Monthly Magaz., vol. 21, p. 128 f.

4) in: Correspondenzbl. Naturf. Ver. Riga, Bd. 23, p. 46.

gefunden und zwar um so häufiger, je augenfälliger der Geschlechtsdimorphismus bei den betreffenden Arten ist. Daraus lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen, dass bei den nicht dimorphen (also den meisten) Arten die Zwitter für gewöhnlich unbeobachtet bleiben, dass diese Anomalien also noch viel häufiger vorkommen, als man den Veröffentlichungen nach annehmen sollte. Vor wenigen Jahren stellte Bertkau die bis damals beschriebenen (255) Fälle von Zwitterbildung zusammen [1]), zu denen sich jetzt noch einige neue gesellen.

Die meisten Zwitter sind halbseitige, d. h. solche, bei welchen die eine Seite männliche, die andere weibliche Charaktere zeigt. Zwar sind sie mit geringen Ausnahmen nur bezüglich des äussern Habits bekannt, doch werden in den meisten Fällen die innern Verhältnisse den äussern entsprechen [2]). Welche Seite dabei männlich und welche weiblich, dafür giebt es keine Regel; es hat kein Geschlecht irgend eine Vorliebe für eine Seite, wie aus den von Hagen referirten 69 Fällen [3]) hervorgeht, von denen 35 die männlichen Charaktere rechts, 34 links haben.

Die Abgrenzung der beiden Geschlechter findet gewöhnlich nicht genau in der Medianlinie statt, sondern die Demarcationsgrenze verläuft mehr oder weniger unregelmässig. Bei Thieren, welche durch verschiedene Färbung des Chitinpanzers die Geschlechtsverhältnisse auch aussen erkennen lassen, kann man diese Scheidelinie genau verfolgen.

Bezüglich der Körperanhänge ist die Vertheilung der Geschlechtscharaktere häufig eine regelmässige, indem die eine Seite ausschliesslich männliche, die andere weibliche Merkmale aufweist, doch kommt auch eine ungleichmässige Vertheilung der Geschlechter gar nicht selten vor. So beschreibt Haase einen Zwitter, der drei männliche und einen weiblichen Flügel hatte [4]); eine aus der Raupe gezüchtete *Argynnis paphia* hatte die Flügel der einen Seite ganz, die der andern zum Theil weiblich, während Fühler und (äussere) Genitalien sich in beide Geschlechter theilten [5]). Ein *Saturnia pavonia*-Zwitter war völlig symmetrisch, weiblich gezeichnet, doch männlich gefärbt, mit

---

1) in: Archiv f. Naturgesch., Jahrg. 55, Bd. 1, p. 75 ff.

2) Johannes Müller, vgl. darüber Altum, in: Stettin. Entom. Ztg., Bd. 21, p. 91.

3) in: Stettin. Entom. Zeitg., Bd. 22, p. 259 ff.

4) in: Correspondenzbl. Entomol. Ver. „Iris", No. 3 (1886), p. 38 ff.

5) Ibid., 1884, p. 3.

einem männlichen und einem weiblichen Fühler [1]). Ich erinnere mich eines Stückes von *Bupalus piniarius*, bei dem die beiden Hinterflügel weiblich, die beiden vordern männlich gefärbt waren, und ähnliche Fälle, wo bei sonst eingeschlechtlichen Thieren ein Fleck oder Streif des andern Geschlechtes auf dem Flügel erscheint, kommen nicht selten vor [2]), so erwähnt Westwood einen durchaus normalen weiblichen *Anthocharis cardamines*, wo auf der einen Vorderflügelspitze etwa ein Dutzend orangegelbe, also nur dem männlichen Geschlechte zukommende Schuppen eingefügt waren, und Packard erklärt dies für ein erstes Beginnen des Hermaphroditismus. Zuweilen sind nur die Antennen andern Geschlechtes als das übrige Thier und können dann beide [3]) oder einer allein [4]) differiren.

Bei stark dimorphen (Mimicry-)Formen hat man gefunden, dass das Männchen zuweilen auf einem Theil seiner Flügel die sonst dem Weibchen eigene mimetische Zeichnung und Färbung mitmacht, so z. B. bei *Perhybris pyrrha*, ohne dass sonst der Körper des Thieres irgendwie Zeichen von Zwitterbildung aufgewiesen hätte [5]).

Es ist nicht selten beobachtet worden, dass der Hermaphroditismus mit Verkrüppelung, Variation oder sonstigen abnormen Zuständen zusammengeht, und der Schluss Bertkau's ist gewiss berechtigt, dass alle diejenigen anomalen Verhältnisse, welche sonst Monstrositäten u. dergl. bewirken, auch die Zwitterbildung begünstigen. Bereits wo von der Ernährung der Raupe die Rede war, wurde die Ansicht gewisser Lepidopterologen erwähnt, dass die Ausbildung des Geschlechtes nicht im Keim präformirt, sondern erst — wenigstens in gewissen Fällen — durch die Nahrung bedingt werde [6]). Von solcher Seite ist denn auch eine Erklärung des Hermaphroditismus durch ungleichmässige Ernährung der einzelnen Körperseiten oder -theile versucht worden.

Als Beispiel der erwähnten Erscheinung des Zusammenfallens von Hermaphroditismus mit sonstiger Aberration des Individuums sei der

---

1) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., 33 u. 34, p. 38.

2) Packard, On gynandromorphism in Lepid. Insects, in: Mem. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 2, p. 411.

3) Atkin, in: The Entomologist, vol. 20, p. 22 f.; und Keferstein, in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 14, p. 350.

4) Wachtl, Ueber Hermaphroditen, in: Entomol. Nachr., Bd. 10.

5) in: The Entomol. Monthly Magaz., 1878, p. 211.

6) Bezüglich der Bienen scheinen neuere Beobachtungen diese Ansicht zu stützen.

Fall angeführt, wo ein Exemplar von *Setina* auf der einen Seite die Form *aurita* ♂, auf der andern *ramosa* ♀ zeigte [1]). Ghiliani beschrieb [2]) einen Zwitter, bei dem links *Argynnis valesina* ♀, rechts *Arg. paphia* ♂ zu sehen war; dabei darf nur nicht vergessen werden, dass es „*valesina* ♂" gar nicht giebt.

Zum Schluss sei noch auf das merkwürdige Verhalten aufmerksam gemacht, dass Zwitter sich oft in Mehrzahl in einer Brut befinden. So erhielt Rössler aus einer Brut von *Saturnia pavonia* vier [3]), Speyer sogar zehn [4]) Hermaphroditen.

19. Geschlechtsleben der Zwitter.

Bezüglich der geschlechtlichen Functionen der Zwitter ist zunächst Scopoli's Nachricht [5]), dass ein Zwitter von *Lasiocampa pini* sich selbst befruchtet habe [was schon Kefferstein bezweifelt [6])], ins Reich der Fabel zu verweisen. Denkbar wäre hier nur der Fall, dass ein gynandromorphes Weibchen parthenogenetisch Nachkommen erzeugt habe, da Jungfernzeugung eben bei dieser Species nicht selten ist.

Der Begattung mit andern Faltern sind die Zwitter fähig, doch sah man sie bis jetzt nur als Weibchen fungiren. So wurde ein Zwitter von *Parnassius* gefangen, der den eigenthümlichen hornigen Anhang zeigte, den v. Siebold für ein Residuum der Begattung hält.

Jeder Zwitter erheischt, bevor irgend ein Urtheil über seine Geschlechtsverhältnisse gefällt wird, die genaue Untersuchung seiner innern Theile, da sonst leicht allerhand Täuschungen mit unterlaufen. Dorfmeister züchtete einen *Bombyx quercus*-Zwitter, dessen stark aufgetriebener Hinterleib eine Fülle von Eiern zu bergen schien; aber bald nach dem Auskriechen entleerte das Thier eine colossale Menge einer missfarbig braunen, dicken Flüssigkeit, wonach der Leib zur Grösse eines gewöhnlichen, männlichen Abdomens zusammenschrumpfte. Dorfmeister nimmt nun an, dass dieser liquor die ursprünglich zur Bildung der Eier bestimmten Nahrungsstoffe enthalten habe [7]).

---

1) in: Annales Soc. Entom. France, T. 3, Bullet., p. V.
2) in: Bulletino Entom. Ital., T. 9, p. 245 ff.
3) in: Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., 33 u. 34, p. 38.
4) Bertkau, in: Arch. f. Naturgesch., Jg. 55, Bd. 1, p. 83.
5) Introduct. ad histor. natur., p. 416.
6) in: Stettin. Entomol. Zeitg., Bd. 22, p. 443.
7) in: Mittheil. Naturwiss. Ver. Steiermark, 1867, p. 70.

Dass Zwitter Eier gelegt haben, wird öfters [1]) berichtet; doch ist über deren weiteres Schicksal meist nichts bekannt geworden; dass sie fruchtbar gewesen seien, wird nirgends erwähnt.

20. Ansichten über die Entstehung des Hermaphroditismus.

Die erste Anlage des Genitalapparats ist eine für beide Geschlechter gemeinsame; erst im weitern Verlaufe der Entwicklung beginnt der männliche oder weibliche Typus zu prävaliren, und der nunmehr sich ausbildende Geschlechtscharakter passt den werdenden Organismus mehr und mehr seinem zukünftigen Zwecke an. Dabei bilden sich gewisse Organe im einen Geschlechte zurück, die beim andern weiter entwickelt werden; und in demselben Grade, in dem die eine Anlage das Uebergewicht erhält, verschwindet die des entgegengesetzten Geschlechtes.

Dieser Vorgang spielt sich bei normalen Individuen in allen Theilen des Organismus in gleicher Weise ab; indessen sind Störungen sehr wohl begreiflich. Die Disposition zu einer solchen pathologischen Entwicklung mag wohl schon zu einer sehr frühen Zeit, vielleicht schon in der Bildungszeit der Eizelle des betreffenden Individuums acquirirt worden sein. Wenn auch gerade auf diesem Gebiet durch die specifisch embryologische Richtung der modernen Zoologie manches schöne Resultat zu Tage gefördert worden, so schwebt doch über den subtilen Vorgängen vor und während der Reifezeit des Eies noch tiefes Dunkel, und nur von einer genauen Kenntniss jener darf man Aufklärung über die Entstehung sowohl der physiologischen wie auch der pathologischen Zwitter erwarten. Jedenfalls ist es zur Zeit noch eine müssige Frage, ob wir im Hermaphroditismus der Insecten Atavismus zu erblicken haben oder nicht. Zunächst ist es eine einfache Hemmungsbildung, und nur insofern, als wir jede Entwicklungsstörung, welche die ontogenetische Ausbildung auf einer frühern Stufe — die ja auch phylogenetisch einmal durchlaufen worden sein muss — festhält, als Rückschlag bezeichnen können, ist diese Deutung auch auf den Hermaphroditismus anwendbar.

Wie eben angedeutet, haben das Zwitterthum einstmals alle Organismen durchlaufen, und aus der Embryologie der höhern Thiere wissen wir, dass deutliche Unterschiede in den Genitalien erst relativ spät auftreten. Aber so lange auch bei höhern Thieren die Differenzirung auf sich warten lässt, so selten unterbleibt sie, und während wir noch

---

1) Vgl. The Entomologist, 1880, p. 116.

bei den Insecten viele hunderte gut beobachtete Fälle haben, sinkt diese Zahl rapid nach oben, bis sie beim Menschen so selten ist, dass lange an ihrem Vorkommen gezweifelt wurde.

21. Gynandromorphismus.

Vom Hermaphroditismus muss der Gynandromorphismus getrennt werden, als eine Abnormität, die den Habitus betrifft und sich auf den Genitalapparat in keiner Weise zu erstrecken braucht. Wir treffen ihn auch bei höhern Thieren, und selbst beim Menschen ist er nicht selten. Frauen mit Bärten, Männer mit Fistelstimmen und sogar mit weiblichen Brüsten gehören hierher. Bei den Lepidopteren wurden Fälle bekannt gemacht durch Blandford [1]), der ein Männchen von *Lasiocampa potatoria* beobachtete von der Färbung eines Weibchens. Umgekehrt berichtet Purrmann [2]) von einem Weibchen des *Bombyx rubi* (das auch Eier hatte) von der Färbung der Männchen dieser Art. Von ausländischen Schmetterlingen erwähnt Doherty [3]), dass scheinbare Männchen von *Soastus eltola* und *toona* sowie *Coladaenia dan* ganz normale Eier hatten. Wahrscheinlich würden auch manche der bisher als Zwitter angesprochenen Schmetterlinge unter diese Rubrik entfallen, wenn man ihre Genitalien studirt hätte.

---

1) in: The Entomologist, vol. 18, p. 128.
2) in: Zeitschr. f. Entomologie, Breslau 1884, 9. H., p. XXV.
3) in: Journ. Asiat. Soc. Bengal, 1886, p. 113.